

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-128928

⑤ Int. Cl.³

H 04 B 1/00
7/00

識別記号

庁内整理番号
7015-5K
6866-5K

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 無線通信方式

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭54-36371

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)3月28日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 発 明 者 藤澤亨

⑳ 代 理 人 弁理士 栗田春雄

明 細 書

1. 発明の名称

無線通信方式

2. 特許請求の範囲

音声信号の無線通信方式において、送信側にて、伝送すべき音声信号を周波数変化成分と振幅変化成分に分離し、前記周波数変化成分を一定振幅の無線周波数信号に、また前記振幅変化成分をこれに対応して振幅が変化するパイロット無線周波数信号に変換した後、これらの両無線周波数信号を同一搬送波に重畳して同時に並列に送信し、受信側にて、前記送信電波を受信復調した後、前記両無線周波数信号の振幅差を利用して前記伝送すべき音声信号の振幅変化成分を検出し、これに前記他方の一定振幅の周波数変化成分信号から得られた周波数変化成分を合成して、伝送すべき音声信号を復元する無線通信方式。

3. 発明の詳細な説明

本発明は音声信号の無線通信方式に関する。

本発明の目的は、音声信号の無線通信方式において、伝搬損失の変動により、伝送すべき音声信号の振幅変化成分が忠実に伝送されない欠点を改善することにある。

従来、前述の目的で周波数変調またはリコンベックス方式等が用いられている。周波数変調は占有帯幅が広くなり、かつ伝搬経路が複数になると伝搬時間差により復調信号に歪みが発生するので、超短波以上の直接波による通信に用途が限定される。リコンベックス方式は単側波帯振幅変調に周波数変調を加えたものであるから、スレッシュホールドレベルに近づくと伝送特性が極端に劣化し、かつ単側波帯振幅変調と同様に復調用キャリアの同期に問題がある。

本発明は上述した欠点のすべてを解決したものである。

本発明の構成について述べると、本発明は、音声信号の無線通信方式において、送信側にて、伝

送すべき音声信号を周波数変化成分と振幅変化成分に分離し、前記周波数変化成分を一定振幅の無線周波数信号に、また前記振幅変化成分をこれに対応して振幅が変化するパイロット無線周波数信号に変換した後、これらの両無線周波数信号を同一搬送波に重畳して同時に並列に送信し、受信側にて、前記送信電波を受信復調した後、前記両無線周波数信号の振幅差を利用して前記伝送すべき音声信号の振幅変化成分を検出し、これに前記他方の一定振幅の周波数変化成分信号から得られた周波数変化成分を合成して、伝送すべき音声信号を復元する無線通信方式である。

以下本発明を実施例により図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例のブロック回路図を示す。この実施例は本発明を単一通信路の同一周波数送受信共用単信方式の電話用無線送受信機に適用した実施例である。

また第2図(a)は第1図の実施例における各部の周波数関係を具体的な数値で示した周波数特性図

を示す。

第1図について説明すると、まず伝送する音声1をマイクロホン2によつて電気信号に変換し、増幅器3で増幅し、リング変調器4で変調用局部発振器5の出力を平衡変調する。次いでSSB用バンドパスフィルタ6で単側波帯振幅変調波を抽出し、V用リミッタ増幅器7で振幅一定の周波数変化成分とし、V用バンドパスフィルタ8を通して取出す。一方SSB用バンドパスフィルタ6の出力から振幅変化成分検出器9にて振幅変化成分を検出し、パイロット変調器10により局部発振器5の出力を振幅変調し、PL用バンドパスフィルタ13を通して送信機15へ送出する。送信機15へはV用バンドパスフィルタ8の出力も遅延回路11によりPL用バンドパスフィルタ13との通過帯域幅差になる時間差を補正し、ゲート12を通じて送出する。送信機15は周波数変換用局部発振器16からの出力を変調し、送信空中線17から送信電波18として送信する。なお入力音声1に混入する雑音等による不要な送信を防止する

- 3 -

- 4 -

ために、送信制御シュミット回路14により一定以下の入力音声1ではゲート12を閉じて、送信機15へ周波数変化成分を送出しない。

送信空中線17から放射された送信電波18は、振幅変化成分で変調されたパイロット(PL)19と振幅一定の周波数変化成分(V)20を含んでいて、電波伝搬路21により減衰と変動を受け、受信電波22となつて受信空中線23へ伝搬する。受信機24は受信局部発振器48により受信電波22の周波数を変換して、V用バンドパスフィルタ25とPL用バンドパスフィルタ26へ送出する。V用バンドパスフィルタ25で抽出された周波数変化成分は、遅延回路27でPL用バンドパスフィルタ26との通過帯域幅差による時間差を補正され、V用リミッタ増幅器30で振幅を一定にされ、リング復調器33で復調され、ローパスフィルタ34でリング復調器33の不平衡残留分を除去されて復調信号合成増幅器42へ入力される。一方PL用バンドパスフィルタ26の出力の1つは、PL用リミッタ増幅兼振幅変化成分検出器35で

振幅を一定にして復調用局部発振器36を同期させると同時に、PLの周波数変化検出器38で周波数変動分を検出し、周波数変動自動補正電圧46を受信局部発振器48に加えるとともに、同調指示計39で同調の状態を指示させる。PL用リミッタ増幅兼振幅変化成分検出器35には振幅変化成分で変調されたパイロット(PL)19の振幅変化成分を分離する機能も有する。V用リミッタ増幅器30にも振幅一定の周波数変化成分(V)20が送信機15から受信機24に至る間に受けた振幅変化を検出する機能がある。そしてこれらの増幅器30と検出器35の振幅変化出力をVとPLの振幅変化成分差検出器37に加えて差を検出する。このようにすれば、送信機15への入力から受信機24の出力までの間に受けたすべての減衰、歪変調、雑音混入が除去されて、入力音声1に含まれる振幅変化成分が抽出される。その理由はPL19とV20は周波数が接近しているために、送信機15と受信機24の周波数特性、直線性および電波伝搬路21の選択性フェーディング、雑音

- 5 -

- 6 -

等より受ける影響も非常に相関度が高いからである。

次にVとPLの振幅変化成分差検出器37の出力は、振幅変化成分補償増幅器41により、受信機24の出力レベル変動の影響を補償されて復調信号合成増幅器42に入力される。合成増幅器42はローパスフィルタ34からの一定振幅の周波数変化成分と補償増幅器41からの出力の振幅変化成分とを加えて合成し、入力音声1に対応する信号に復元してスピーカ43を駆動し、出力音声45を得る。

さらに受信機24の出力レベルの変動を抑えるために、PL用バンドパスフィルタ26の出力をPL用増幅整流器29で増幅整流しAGC電圧47を得て、受信機24の利得を制御すると同時に、受信電波強度計40により受信入力電波強度を指示する。受信機24に受信入力がない場合には雑音が出るので、この場合にはゲート32を閉にする。ゲート32が閉いてリング復調器33に入力される条件は、受信制御シュミット回路31によ

り、PL用増幅整流器29からのAGC電圧47と、Vの送受信機28からの出力すなわち周波数変化成分の信号とが同時に存在する場合のみであり、かつ一定レベル以下の雑音では受信制御シュミット回路31は動作しない。受信制御シュミット回路31は送信制御シュミット回路14も制御して、相手局が送信している間は、自局に音声入力1があつても送信機15を停止させて同時送信が行われないようにする。送受信切換器44は送受信機能の切換器で、同一周波数送受信共用のため必要であり、送信制御シュミット回路14によつて制御される。

以上で本発明の一例の動作についての説明を終るが、この第1図を構成する各回路部分は既知の技術で容易に実現可能であり、これらをIC化すれば製造コストも低下して普及も容易である。

本発明の骨子は、伝送すべき音声信号の周波数変化成分と振幅変化成分の振幅変動分を差動的に伝送し復元する手段により、多くの利点を生じさせることにある。

- 7 -

- 8 -

本発明の応用範囲は、多重伝搬路を避けることが本質的に困難な無線通信を第一の分野とし、光通信、水中通信、有線通信の分野にも後述の創生的な利点による効用から適用可能である。

なお、適用する通信方式も説明に引用した単一通信路の同一周波数送受信共用単信方式のみならず、複数の周波数を使用する単一通信路の複信方式のほか、第2図(d)に示すような多重通信路の複信方式にも適用可能であり、交換用信号の伝送方法も含めて、すべて本発明を適用することができる。

なお第2図(c)に示すものは、本発明の通信方式を6通信路のVの多重回線に適用した例で、各通信路に対応する振幅変化成分により振幅変動されたPLの相対位置を偏位させて秘匿性を持たせてある。これにより交換用信号を各Vの帯域内、または各PLの振幅変化成分として付加し、伝送することが容易なことも示している。

本発明の利点とその理由は下記のとおりである。

(1) 適用周波数に制約がない。

占有帯域幅が単側波帯振幅変調とは同等であり、かつ多重伝搬路でも使用出来るから、すべての無線周波数の通信に適用出来る。

(2) 伝送系機器の直線性利用率が高い。

PL19は帯域幅がV20に比較して $\frac{1}{10}$ ～ $\frac{1}{5}$ であるため、同一S/N比を得るに6～10dB低いレベルで伝送出来るから、V20の電力と比較して無視出来る。V20は一定振幅であるため、従来の単側波帯方式の信号のようにピーク値を考慮せずに伝送系機器の直線部分を有効に利用出来るので、実質的な伝送電力を高めて、より高品質の回線を確保出来る。

(3) 占有帯域幅が狭い。

PL19は要すれば残留側波帯または片側波帯として帯域幅を半分程度にすることが出来るので、従来のリンコンベックス方式より帯域幅を狭く出来るし、過変調時に不要波を発生させる従来の単側波帯振幅変調より実質的に占有帯域が狭くなる。

(4) レベル変動が少く、同期外れが起りにくい。

- 9 -

- 10 -

受信側でPL19によりAFC電圧46とAGC電圧47がかけられ、さらに復調用局部発振器36で完全同期した周波数でリング変調器33の平衡復調を行うからである。

(6) 秘話特性を持たすことが容易である。

PL19とV20の周波数関係は任意に変えられ、V20が振幅一定であるため、エネルギー分布より入力音声の周波数を推定出来ないからである。さらに第2図(b)に示すように、Vを分割してPLの両側に配列したり、多重通信では複数のPLとVの組合せを変える等の手段が容易に実施可能である。

(6) 多重伝搬路等によるフェーディングに対する抵抗力が大きい。

第1図に示すようにPL19とV20を接近させれば、選択性フェーディングでも相関度の高い変動を受けるので、前述の動作原理による救済手段が有効に動作するからである。なお、多重伝搬路による受信電波に含まれる位相差も、振幅変調の原理により、周波数変調に比較して発生歪み

-11-

2図(a)は第1図の実施例における各部の周波数関係に具体的な数値を当てはめて示した周波数特性図、第2図(b)は単一通話路で秘話特性を持たせるために、Vを分割してPLの両側に配列した具体例の周波数特性図、第2図(c)は本発明通信方式を6通話路の多重回線に適用した例の周波数特性図を示す。

なお図面に使用した符号はそれぞれ以下のものを示す。

1……伝送すべき入力音声、2……マイクロホン、3……マイクロホン増幅器、4……リング変調器、5……変調用局部発振器、6……88B用バンドパスフィルタ、7……V用リミッタ増幅器、8……V用バンドパスフィルタ、9……振幅変化成分検出器、10……パイロット変調器、11……遅延回路、12……ゲート、13……PL用バンドパスフィルタ、14……送信制御シュミット回路、15……送信機、16……周波数変換局部発振器、17……送信空中線、18……送信電波、19……PL、振幅変化成分で変調されたパイロ

-13-

ト信号、20……振幅一定の周波数変化成分、21……電波伝搬路、22……受信電波、23……受信空中線、24……受信機、25……V用バンドパスフィルタ、26……PL用バンドパスフィルタ、27……遅延回路、28……Vの送受検出器、29……PL用増幅整流器、30……V用リミッタ増幅器、31……受信制御シュミット回路、32……ゲート、33……リング復調器、34……ローパスフィルタ、35……PL用リミッタ増幅器、36……復調用局部発振器、37……VとPLの振幅変化成分差検出器、38……PLの周波数変化検出器、39……同調指示計、40……受信電波強度計、41……振幅変化成分補償増幅器、42……復調信号合成増幅器、43……スピーカ、44……送受信切替器、45……伝送された出力音声、46……周波数変動自動補正電圧(AFC電圧)、47……自動利得制御電圧(AGC電圧)、48……受信局部発振器。

5

(7) 雑音、混変調等に対する抵抗力も大きい。

PL19とV20へ同時に加わるすべての外部擾乱は振幅変化成分検出器37により相殺されて出力音声45に現われないからである。

10

以上に説明したように、本発明によれば、従来の周波数変調、単側波帯振幅変調、振幅変調、リコンベックス方式等のアナログ伝送に使用するすべての通信方式に比較して、本発明を適用した通信方式の伝送品質改善効果は非常に大きいので、すべての無線通信、有線通信および光通信、水中通信等にも適用して大きな成果をもたらすことができる。

5

10

15

4. 図面の簡単な説明

20

第1図は本発明の実施例のブロック回路図、第

-12-

ト信号、20……振幅一定の周波数変化成分、21……電波伝搬路、22……受信電波、23……受信空中線、24……受信機、25……V用バンドパスフィルタ、26……PL用バンドパスフィルタ、27……遅延回路、28……Vの送受検出器、29……PL用増幅整流器、30……V用リミッタ増幅器、31……受信制御シュミット回路、32……ゲート、33……リング復調器、34……ローパスフィルタ、35……PL用リミッタ増幅器、36……復調用局部発振器、37……VとPLの振幅変化成分差検出器、38……PLの周波数変化検出器、39……同調指示計、40……受信電波強度計、41……振幅変化成分補償増幅器、42……復調信号合成増幅器、43……スピーカ、44……送受信切替器、45……伝送された出力音声、46……周波数変動自動補正電圧(AFC電圧)、47……自動利得制御電圧(AGC電圧)、48……受信局部発振器。

5

10

15

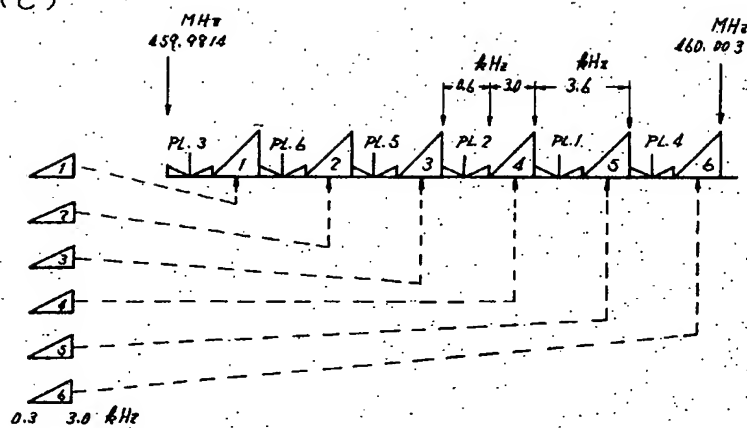
20

代理人 弁理士 栗田 春

-14-

第 2 図

(C)



PAT-NO: JP355128928A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55128928 A

TITLE: RADIO COMMUNICATION SYSTEM

PUBN-DATE: October 6, 1980

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJISAWA, TORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NEC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP54036371

APPL-DATE: March 28, 1979

INT-CL (IPC): H04B001/00, H04B007/00

US-CL-CURRENT: 455/109

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve greatly the transmission quality of the communication system by securing the restoration through the differential transmission of both the frequency variation component of the aural signal to be transmitted and the amplitude fluctuation component of the amplitude variation component

each.

CONSTITUTION: Voice 1 converted into the electric signal via microphone 2 and then amplified 3. Then balanced modulation 4 is given to the output of local oscillator 5, and the single side band amplitude modulation wave is extracted through BPF6 for SSB. And the frequency variation component of the fixed amplitude is secured via limiter amplifier 7 for V (frequency variation component of fixed amplitude) to be then extracted through BPF8 for V. On the other hand, the amplitude variation component is detected out of the output of BPF6 and through detector 9, and then the output of oscillator 5 receives the amplitude modulation via pilot modulator 10 to be transmitted to transmitter 15 through BPF13 for PL (pilot). At the same time, the output of BPF8 is transmitted to transmitter 15 through gate 12 after the correction is given to the time difference due to the pass band width difference to BPF13 via delay circuit 11. After this, transmitter 15 modulates the output sent from local oscillator 16 and then transmits it through transmission antenna 17 in the form of transmission wave 18.

COPYRIGHT: (C)1980, JPO&Japio